

**PRV**PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

REC'D 14 JUL 2004

WIPO

PCT

PCT / SE 2004 / 000987

**Intyg  
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande AB Agora, Skellefteå SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0301845-4  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-06-23  
Date of filing

Stockholm, 2004-06-24

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

Marita Öun

Avgift  
Fee

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -06- 2 3

Huvudfaxen Kassen

1

## RULLNINGSLAGER

## TEKNISKT OMRÅDE

5 Föreliggande uppfinning hänför sig till rullningslager, vilka är anordnade att anslutas till maskindelar för dessas lagring vid rotation och innefattar ett antal rullkroppar anordnade att rulla i en cirkulär bana kring ett rotationscentrum för lagret, för respektive cirkulära bana ett yttre huvudelement i ring- eller rörform med en i huvudsak mot rotationscentrum vänd rullningsyta för rullkropparna i sagda cirkulära bana och ett inre huvudelement med en i huvudsak utåt från rotationscentrum vänd rullningsyta för rullkropparna i sagda cirkulära bana.

10

## TEKNIKENS STÅNDPUNKT

15 Rullningslager av ovan angivna slag för lagring av maskindelar vilka skall utföra en rotationsrörelse indelas med avseende till rullkropparnas utförande i kullager, rullager och nållager. Särskilt de två förstnämnda typerna förekommer i en mängd dimensioner och utföranden för mer eller mindre tung belastning och för olika belastningsfall. Som exempel kan nämnas spårkullager, vinkelkontaktlager och sfäriska lager.

20

En kategori på marknaden är lager i standardutförande, "katalogvara", vilka har en cylindrisk yttre mantel och ett cylindriskt axelhål. Sådana lager är i stort sett begränsade till enbart sin lagringsfunktion och de maskindelar, vilka ska lagras vid varandra, måste anpassas genom bearbetning före anslutning till lagrets yttermantel respektive axelhål.

25

Vid en annan kategori av rullningslager är lagret utöver sin lagringsfunktion anpassat att anslutas till en bestämd maskinstruktur. Ett typiskt exempel är lager för framhjul till cyklar. I ett sådant lager är en del i form av en navhylsa, innanför vars båda ändar är utförda rullbanor för lagrets rullkroppar, som är kulor. De motstående inre kulbanorna är utförda som skivor med ett gängat hål, vilket är utfört så att de båda skivorna kan gängas på en monteringsaxel för hjulet med navhylsan mellanliggande. Navhylsan är utvändigt försedd med flänsar med hål för montering av hjulets ekrar. Ett sådant lager har således utförts som en komplett navkonstruktion.

30

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -06- 2 3

2

Huvudfaxen Kassan

vilken är anpassad att med axeln sättas fast i hjulets gaffel och som bildar monteringsenhet för ekrarna. Produkter inom denna kategori anges i det följande som "speciallager". De utförs vanligast för volym-produkter och kan ha bred användning inom en viss produktgren.

5

Slutligen kan nämnas en kategori, vilken kan benämnas "integrerade lager".

Lagringen integreras därvid i större konstruktionskomplex i vilket maskindelarna vid sidan av en lagringsfunktion även är utformade för andra funktioner. Som exempel kan nämnas navenheter för fordonshjul, som inom bilindustrin ofta benämns som "hub units". Navenheten är därvid utförd för en specifik fordons-modell och innefattar förutom de för lagringen nödvändiga funktionsdelarna exempelvis en yttre navdel för fastsättning av hjul och inre navdel med an-ordningar för hjulupphängnin samt för drivorgan.

15

Vanligast vid alla de nämnda kategorierna av rullningslager är att rullningsytorna utförs som slipade banor anpassade till rullkropparnas form. Dessa banor måste utföras med stor precision och höghållfast stål måste användas i huvudelementen där banorna utformas. Såväl bearbetnings- som materialkostnaden för ett sådant utförande medför relativt högt pris för rullningslager tillverkade på detta sätt. Man

20

har därför försökt att utforma rullbanorna på annat sätt. Känt är därvid att fodra rullbanorna med tunna hylsor av höghållfast stål. Härigenom fordras ej så hög materialkvalitet i hela lagerkonstruktionen samtidigt som hos den tunna hylsan materialkvaliteten kan göras mycket hög genom komprimering och val av extremt hållfasta materialkvaliteter. I patentskriften DE, A, 384914 (Thalheimer) föreslås

25

därvid att man bildar ett sådant foder av en spiral-lindad tråd, vilken visas vara plattvalsad och slipad för att bilda underlag för rullarna i ett rullager. Ett annat förslag är känt från patentskriften DE, A, 846646 (Franke) enligt vilken rullbanorna bildas av cirkulära trådringar mot vilka rullkroppar i form av kulor vilar. Härigenom reduceras betydligt bearbetningen av lagrets mot varandra vridbara huvuddelarna från slipning av hela rullbanor till stickning av spår i vilka trådringarna kan fixeras.

30

Trådringarna kan utföras av komprimerat, höghållfast stål som underlag för rullkropparna. Härigenom kan i viss mån kompenseras den minskning av anliggningsytan mellan huvuddel och rullkropp som föreligger i förhållande till vid slipade löpbanor.

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -06- 2 3

3

Huvudfaxen Kassan

Om man betraktar standardrullningslagret med dess cylindriska yttermantel och cylindriska hål samt slipade rullbanor som ett utgångsutförande för rullningslager, kan man i belysning av vad man som här anförts konstatera vissa utvecklingsvägar inom den kända tekniken. Den ena representeras av kategorierna speciallager och integrerade lagerkonstruktioner. Vid dessa kategorier har vissa ytterligare funktioner utöver den rena lagringsfunktionen tillgodosetts, vilket ej är fallet vid standardlager. Den andra här redovisade utvecklingsvägen är att åstadkomma andra sätt att forma lagrets rullbanor än genom slipning av rullytorna i lagrets huvuddelar. Denna utveckling har närmast koppling till rationalisering och förbilligande av tillverkningen och möjlighet till ett friare materialval. Denna väg till utveckling kan ha relevans till såväl standardlager som speciallager och integrerade lagerkonstruktioner.

#### DE FÖREGÅENDE PROBLEMEN HAR LÖSTS ENLIGT DET FÖLANDE

Lösningarna har varit att åstadkomma en utformning av lagrets huvudelement, så att det kan tillverkas även i små serier på ett rationellt och kostnadseffektivt sätt och som möjliggör mångsidiga möjligheter till utformning av specialrullager och integrerade lager med tilläggsfunktioner utöver den rena lagringsfunktionen. Härigenom kan konstruktioner, i vilka lager för roterande rörelse ingår, tillverkas till lägre kostnad än som är möjligt vid användning av standardrullningslager för lagerfunktionen. Uppfinningen är i första hand avsedd att utnyttjas i samband med konstruktioner för lättare drift.

#### LÖSNINGENS VIKTIGASTE KÄNNETECKEN

Enligt det föregående består ett rullningslager av ett inre och ett yttre huvudelement med mellanliggande kulor där dessa två element även kan benämnas två koaxialt anordnade kroppar. Det som karakteriserar uppfinningen är att åtminstone den ena kroppen är bildad av en skruvfjäder som har karaktären av en hylsa och så lindad, att ett skårat parti uppstått, att skruvfjädern är dimensionerad att uppta krafterna så att roterbara enheter kan tillföras skruvfjädern mellan två lindningsvarv.

#### RITNINGSBESKRIVNING

I det följande skall ett antal utföringsformer av lösningar beskrivas under hänvisning

till bifogade ritningar på vilka,

Fig. 1 visar i genomskärning ett flerradigt kullager utfört enligt nämnd lösning;

Fig. 2 visar i genomskärning ett annat utförande av ett flerradigt kullager;

Fig. 3 visar i genomskärning ett flerradigt kullager i ett böjligt utförande för lagring a  
5 exempelvis böjliga roterande axlar:

Fig. 4 visar i genomskärning ett vinkelkontaktlager med en fjäder utformad för en  
låsningsfunktion; och

Fig. 5 visar i genomskärning ett lager med fjädrande upphängning.

## 10. FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER ENLIGT DET FÖREGÅENDE

I det följande visas på ritningarna och beskrivs partier av den maskinstruktur, vars  
delar skall lagras vid varandra för en roterande rörelse medelst rullningslagret enligt  
uppfinnningen. Därvid indelas de båda delarna av maskinstrukturen i "en yttre del"  
15 och "en inre del", som även kan benämnas "axeldelen": Den ena delen är därvid  
ansluten till ett större komplex såsom ett stativ, en vagnskropp eller liknande medan  
den andra delen kan betecknas som den roterbara eller svängbara delen. Därvid  
kan den fasta delen vara antingen den yttre delen eller den inre delen, axeldelen.  
Ett hjul exempelvis kan ha en medroterande axel, vilken lagras i en hjulgaffel, som  
20 därvid representerar den fasta delen. Alternativt kan hjulet vara försett med den  
yttre delen och lagras mot en axelfastsatt i en större konstruktionsdel.

Maskinstrukturens yttre del visas här som en hylsa 1 och dess inre del som en axel  
2. Hylsan 1 kan bära ett hjul eller annan del som skall rotera och axeln är därvid fast  
25 monterad dubbelsidigt eller enkelsidigt. Alternativt kan axeln bära ett eller flera roter-  
bara element och hylsan 1 har därvid fast montering. Lagringens yttre huvudelement  
bildas av en skruvfjäder 3, vilken är lindad så att den bildar ett antal, här visat fyra  
stycken, utåtsvängda partier 4 med mellanliggande cylindriska partier 5. Partierna 4  
bildar rullbanor för rullkroppar 6 placerade i en cirkulär bana. Här visas kulor, men  
30 alternativt kan rullar användas varvid dock de utsvängda partier 4 utformas med  
plana löpbanor avslutande med inåtsvängda trådvarv som möter respektive parti 5  
och bildar partier för kvarhållande av rullarna.

Såsom framgår bildas det yttre huvudelementet av skruvfjädern 3. Den har de båda

Int. t. Patent- och reg.verke

2003-06-23

Huvudfaxen Kassen

5

huvudfunktionerna att bilda löpbanor för rullkropparna och fjädern bildar understödjande partier, som är dimensionerad att uppta rullkropparnas tryck utan att något separat bakåt liggande stöd erfordras. Fjädern uppfyller även en annan funktion, nämligen genom att partierna 5 bildar förbindelse- och anslutningspartier, så att en möjlighet skapas till flera rullbanor inom samma huvudelement genom att anpassa diametern hos dess lindningsvarv till den funktion som ifrågavarande parti är avsedd för. Fjädern bildar således inte endast huvudelementets löpbana utan fortsätter vid ena eller båda sidor av densamma med ytterligare lindningsvarv i axie riktning, vilka bildar nämnda parti 5 för förbindelse vid utföringsformen enligt fig. 1 mellan flera rullbanor efter varandra.

Axeln 2 är cylindrisk och försedd med spår 8 anpassade till rullkropparnas 6 kontur för att bilda inre löpbanor för rullkropparnas cirkulära banor. Vid utformning som rullager kan axeln istället för de visade rundade spårbottnarna ha plana spårbottnar varvid axeln fixeras i axiell led i förhållande till den yttre delen 1 genom spårens kanter. Avstår man från denna fixering kan vid rullager axeln vara slät. Om andra sidan rullarna är axiellt fixerade medelst spårkanterna i axeln kan nämnda inåtsvängda partier på fjädern 3 undvaras, varvid dock den yttre delen 1 måste axiellt fixeras på annat sätt. Den visade axiella styrningen av rullkropparna både i den yttre delen och den inre delen torde dock ge det mest användbara utförandet.

Över fjädern 3 är trätt en krympslang 9, som åt båda sidor visats vara utsträckt utöver de yttersta rullkroppsbanorna. I en sådan slang är plastmaterialet sträckt och bibehåller denna sträckta dimension vid rumstemperatur. En sådan slang kan därför ges en sådan dimension att den kan trädas över fjädern. Genom uppvärmning kommer den att krympa genom att materialet strävar att återgå till "viloläge". Slangen kommer därvid, såsom framgår av fig. 1, att ansätta sig mot fjäderns yttermantel och följer därvid dess kontur. Utanför de yttersta rullkroppsbanorna visa att slangen krympts så mycket att den kommit till anliggning mot axeln 2 med sina ändpartier 10. Härigenom bildas axeltätningar, som förhindrar att smuts och väta kommer in till rullkropparna och dessas banor samt förhindrar att smörjmedel försvinner ut från lagrets inre.

Vid framställning av lagret i den i fig. 1 visade utföringsformen tillverkas först axeln 2

Int. t. Patent- och reg.verke

2003-06-23

6

Huvudfaxen Kassan

och fjädern 3. De färdiga rullkropparna 6 monteras därefter genom att axeln placeras i fjädern varefter denna drags ut vid sina respektive utsvängda partier 4, c ställen där rullkropparna skall placeras, varefter dessa i tur och ordning kan plocka in till anliggning mot respektive spår 8 i axeln 2. Därvid kan rullkroppsbanorna fyllas  
5 så att endast mindre avstånd mellan rullkropparna finns. Härigenom kan man undvara hållare för rullkropparna, vilka annars är nödvändiga om det finns större mellanrum mellan rullkropparna. Trots att således rullbanorna kan försees med fixeringskanter kan ändå rullkroppsbanorna försees med fullt antal rullkroppar och  
10 behöver ej försees med hållare, vilket ej är möjligt vid lager med huvuddelarna utförda som homogena ringar med obrutna spårkanter. Efter det att samtliga rullkroppar monterats träs krympslangen 9 över fjädern och utsätts för sådan uppvärmning att den krymper till den i figuren visade formen. Därefter skjuts lagerenheten in i yttre delen, hylsan 1, vilken har något undermått, så att slangen kommer att bilda ett friktionsförband gentemot hylsan. Eftersom slangen gör fjäderkonstruktionen tät ka  
15 ytterligare fixering och tätning av lagret ske genom att tätningsmassa eller lim läggs runt krympslangen inuti hylsan.

Som skall framgå av den följande beskrivningen av ytterligare utföringsformer kan de ut från respektive rullbana sig sträckande partierna ha funktion för anslutning av  
20 huvudelementet till de maskindelar, som skall lagras vid varandra.

I fig. 2 visas ett flerradigt kullager. Det är därvid så uppbyggt att fjäderelementet utformade enligt nämnd lösning används för att bilda både den yttre och den inre rullbanan. Fjädrarna är därvid lindade att bilda yttre- respektive inre anliggningsytor  
25 för anbringning direkt mot en yttre maskindel med ett slätt hål respektive mot en slät axel. I fig. 2 betecknas maskinkonstruktionens yttre del med nämnda släta hål med 12 och den släta axeln med 13. Den yttre fjädern betecknas med 14 och den inre med 15. Fjädern 14 uppvisar utsvängda partier 16, vilka på det sätt som beskrivits förut utgör rullbanor för rullkropparna här betecknade 17. Mellan partierna 16 finns  
30 anslutnings- och förbindelsepartier 18, vilka först sträcker sig utåt från partiernas 16 avslutade lindningsvarv och ut att bilda cylindriska partier 19. Dessa partier bildar således en cylindrisk, avbruten ytermantel anpassad att inpressas i den yttre maskindelens 12 hål.

Ink. t. Patent- och reg.verke

2003 -06- 2 3

Huvudfaxen Kassen

7

Den inre fjädern 15 är utförd på ett motsvarande sätt med här inåtsvängda partier 22, som bildar rullbanor och utgående från dess kanter förbindelsepartier 23, vilka är mera inåtsvängda att bilda inre partier 24. Dessa bildar tillsammans en cylindrisk innermantel, vars innerdiameter är anpassad för inpressning av den släta axeln 13.

5

Sammansättning sker här lämpligast så att axeln 13 pressas in i den inre fjädern 15. Därefter skjuts den yttre fjädern 14 över den inre fjädern och rullkropparna plockas såsom förut beskrivits genom utdragning av den yttre fjädern. Slutligen pressas hela denna enhet in i den yttre delens 12 hål.

10

Detta utförande ger möjlighet att utföra de avslutande maskindelarna på ett mycket enkelt sätt, den yttre delen kan helt enkelt tillverkas genom kapning av rör och den inre genom avkapning av stångmaterial. Lagringen är i sitt enklaste, nu beskrivna utförande helt otätad. Den kan dock kompletteras med en sådan tätning med hjälp av krympslang, som visas i fig. 1. Alternativt kan antingen den yttre delens hål eller axeln förses med tätningar av konventionell typ såsom manschettätningar eller oringar.

15

Den i fig. 3 visade utföringsformen illustrerar hur ett utförande i stort sett motsvarar utförandet i fig. 2 kan användas för lagring av böjliga, roterande axlar. En yttre fjäde 28 har i huvudsak samma utförande som fjädern 3 enligt fig. 1 och en inre fjäder 29 visas ha i huvudsak samma utförande som den inre fjädern 15 enligt fig. 2. De partier som bildar rullbanor betecknas med 32 och förbindelsepartierna med 33 vid både de inre- och yttre huvudelementen 28 och 29. Rullkropparna betecknas 30.

25

Den yttre fjädern 28 visas vara försedd med en krympslang 31. En sådan ger större stadga åt lagret. Avsikten är dock att lagret skall kunna böjas till anpassning till den böjning, som den roterande axeln har. Detta kan försvåras om fjädern är försedd med en krympslang. Om man redan före montering kan förutse vilken böjning axeln skall ha vid en viss punkt kan lagret böjas till motsvarande form och därefter fixeras genom krympning av slangen.

30

Användning kan tänkas ske vid två typer av böjliga axlar. Vid den ena typen utför axeln en rotationsrörelse för drivning från en fast monterad motor till exempelvis ett



handverktyg. Axeln är då lagrad i ett ytterhölje och hela konstruktionen skall vara fri böjligt under arbete. Det visade lagret kan därvid sättas in i ytterhöljet för att ge axeln lagring längs hela dess sträckning eller vid vissa avsnitt. Alternativt kan lagret fästas vid axeln och höljet därefter sättas på. Det är vanligt att böjliga axlar utförs i form av tätbindade, långa skruvfjädrar. Vid uppfinningen är det möjligt att låta lagrets inre fjäder 29, som är lindad att bilda rullbanorna, även bilda den kraftöverförande, böjliga axeln

Den andra typen av böjlig axel har en fast montering och utnyttjas vanligen för avståndsmanövrering av något organ. Man låter axeln få en sträckning som anpassas till förhållandena vid installationen av manöveraxeln. Därvid kan det uppstå ställen där axeln måste böjas och på sådana ställen uppstår särskilt stora anliggningskrafter, som lämpligen upptages med rullningslager. Lagret enligt fig. 3 lämpar sig därvid ypperligt. Det kan tillverkas i "metervara" och kan lätt kapas till den längd som erfordras vid olika produkter och installationer.

I fig. 4 visas ett utförande nämnd lösning som ett vinkelkontakt lager. Vid ett sådant anligger rullkropparna i två cirkulära banor mot rullbanor, vars anliggningscentra är inbördes spegelvänt snodställda i förhållande till rotationsaxeln. Härigenom erhålls ett enda lager en kraftupptagning, som är särskilt gynnsam gentemot krafter som strävar att snodställa axeln.

I fig. 4 visas maskinkonstruktionens yttre del som ett nav 35 med ett säte 36 för lagrets yttre huvudelement och avslutat med en bottendel 37. På motsatta sidan kan sätet tillslutas med ett lock 38. Lagrets yttre huvuddel betecknas 40 och utgöres av en fjäder med inåt svängda avslutande partier 41, vilka är formade att anligga mot som en kula visade rullkroppar 42 i stort sett över en kvadrant av kulans yta vilken står i cirka 45° vinkel gentemot rotationscentrum för maskinstrukturens inre del, en axel 44. Mellan de rullningsytorna bildande fjäderpartierna 41 sträcker sig fjädervarv, som bildar ett förbindelse- och anslutningsparti 43. Sätet 36 är anpassat att stödja fjädern 40 vid båda sidor medelst botten 37 respektive locket 38 samt ge anliggning för partiet 43.

Lagrets inre huvuddel bildas av en fjäder 45. Den har avslutande, cylindriska

2003-06-23

Huvudfaxen Kassan

9

anslutningspartier 46, vilka är anpassade att trädas på axeln 44. Ett utåtsvängt förbindelseparti 47 sträcker sig mellan anliggningspartier 48 för kulorna 42 vid vardera änden av fjädern. Dessa är motställda till anliggningspartierna 41 i den yttre fjädern 40. Kulorna 42 får således den nämnda vinkelanläggningen, vilken illustreras genom de till axeln vinkelställda streckprickade linjerna 51 som sträcker sig genom

respektive centrum för anliggningsbanorna.

Den inre fjäderns 45 yttre, cylindriska partier avslutas med inåtsvängda ytterpartier 49 hos tråden, som fjädern är lindad av. Dessa är anpassade att snäppa ned i spår 50 i axeln. Härigenom fixeras den inre fjädern 45 axiellt i förhållande till axeln och denna fixeras i sin tur i förhållande till ytterdelen 35 genom den yttre fjäderns fixering i sätet 36. Axialfixeringen medelst trådens snäppartier 49 och spåren 50 kan tillämpas även i andra sammanhang än det visade. Även den yttre fjädern kan få en motsvarande fixering mot spår i ett genomgående säte.

15

I fig. 5 visas hur fjädern som bildar en lagerbana kan utnyttjas för fjädrande upphängning. Därvid förutsätts att en hjul 54 skall lagras i en gaffel 55 med två gaffelben. Lagret har här visats i ett mycket enkelt utförande med en rullbana 57 i en fjäder 58, som bildar lagrets inre huvuddel. Lagrets yttre huvuddel bildas av hjulet i vilket har utförts ett spår 59 som bildar den yttre rullbanan. Rullkroppar i form av kulor 60 är insatta mellan fjäderns parti 57 och spåret 59. Monteringen kan därvid ske genom utnyttjande av fjäderns fjädringsförmåga. Från rullbanorna 57 och kulorna sträcker sig fjädern vidare åt båda sidor med anslutningspartier 61 av viss längd. Ändarna till dessa partier är fastsatta i gaffeln 55. Detta kan ske genom inpressning i hål i gaffelbenen eller fastsättning medelst överfall. Lämpligt kan alternativt vara att utnyttja de stora möjligheterna till fri utformning av fjädern. Exempelvis kan fixerande snäpp-partier liknande de i fig. 4 visade användas eller kan fjädern utformas med öglor i ändarna, vilka enkelt upphänges på krokar eller liknande på gaffelbenen, varvid fjädern lämpligen drages ut något för att ge anläggning mot fästställena.

20

25

30

Utformningen enligt fig. 5 ger således såväl lagring som fjädrande upphängning av ett hjul medelst ett enda element, fjädern 58 enligt uppfinningen. En sådan fjädrande upphängning behöver ej utföras för dubbelsidig fastsättning av fjädern. Man kan alternativt avsluta fjädern åt ena hållet efter rullbanan och hålla fast den

5 ände, som har ett utsträckt parti motsvarande partiet 61, på ett stabilt sätt i ett fäs för enkelsidig upphängning. Detta är ett enkelt sätt att få såväl lagring som fjädrar upphängning medelst ett enda element kan tillämpas vid olika lagerutförande sås sådana enligt fig. 1 och fig. 2 exempelvis och med även det yttre huvudelementet hos lagret utfört i fjäderform.

10 Fjädringsmotståndet kan anpassas genom styvheten hos fjädern medelst anpassning av längd, diameter och trådtjocklek. Man kan även få en ytterligare uppstyvning eller begränsning av fjäderytslaget genom inläggning av ett dämpелеmer eller påkrympning av en slang.

15 De visade och beskrivna utföringsformerna är endast exempel på nämnd lösningsprincip, att en skruvfjäder får bilda såväl rullbana för rullningslagrets rullkroppar som ytterligare partier för funktioner, som ej är kopplade till lagringsfunktionen, varvid nämnts hur fjädern kan användas för att förbinda en rad av rullbanor, för fastsättning och koppling till lagrade maskinelement och för erhållande av fjädrande upphängning. Härutöver finns en mängd andra möjligheter till utnyttjande av uppfinningens princip för att skapa specialrullningslager och integrerade lagerkonstruktioner för produkter av alla slag. Man kan där även utforma andra utförandedetaljer som ej redovisats i det föregående.

25 Förutsättningsvis bildas rullbanorna av tät lindad tråd av en dimension, som gör att fjädern kan uppta krafterna från rullkropparna. För förbindelse- och anslutningspartierna kan annan lindning av fjädern även förekomma. För att minska trådåtgången och/eller för att bygga in en axiell dimensionsanpassningsmöjlighet hos fjäderelementet kan förbindelse- och anslutningspartierna göras med glösa varv. Med modern lindningsteknik är det även möjligt att åstadkomma avvikelser hos nämnda partier från cylindrisk form, förutom konisk form även icke-cirkulär form or sådan är fördelaktig för huvudelementets anpassning och anslutning till 30 förekommande maskindelar.

Även lindningstrådens kvalitet kan utnyttjas för anpassning till olika inbyggnadsförhållanden. Utgångsmaterialet för tråden har naturligtvis betydelse. Exempelvis kan rostfri tråd användas. Vid tråddragning kan materialets hårdhet påverkas genom

den komprimering som uppstår. Hårdheten kan även påverkas genom hårdning av fjädern efter lindning.

5 Om man exempelvis önskar rullbanor med större anliggningsytor än som erhålls med en rund tråd i fjädern kan en efterslipning av tråden ske när den lindats till en utgångsform. Det är även möjligt att utnyttja fyrkanttråd eller platttråd för att skapa rullbanor med större anliggningsytor än som erhålls med rund tråd.

10 Hos en skruvfjäder finns egenskapen, att om den vrids i ena riktningen minskar diametern medan om den vrids i den andra riktningen ökar diametern. Detta ger möjlighet till fasthållning av fjädern genom att den inpassas i ett hål med undermått eller en tapp med övermått genom att under monteringen vridas åt det ena respektive det andra hållet. När vridningen upphör låser fjädern därvid i hålet genom utvidgning respektive på tappens genom sammandragning.

15 Såsom nämnts i det föregående kan fjäderns fjädrande egenskaper utnyttjas vid montering. Ett nämnt exempel är montering av rullkropparna genom att fjädern drages ut så mycket vid rullbanorna att rullkropparna, i första hand kulor, kan plockas in mellan fjädervarven. Härigenom kan raden av rullkroppar fyllas så  
20 mycket, att någon hållare för distansering av rullkropparna från varandra inte behövs. I övrigt ger de fjädrande egenskaperna stora möjligheter vid montering av det kompletta lagret till ifrågakommande maskindelar. Ett exempel härpå har redan nämnts, se föregående stycke, och låspartierna vid utföringsformen enligt fig.4

25 Nämnd lösning är särskilt fördelaktig emedan med modern, numerisk styrd teknik fjädrar kan i en automatiserad process ges även mycket komplicerade former vid lindningen. Genom att detta sker medelst numerisk styrning utan att man behöver tillverka särskilda verktyg för varje form kan fjäderns utseende anpassas till förhanddavarande behov utan stora ställkostnader. Härigenom lämpar sig uppfinningen  
30 för tillämpning även vid mycket små serier av speciallager. Allmänt gäller att uppfinningsprincipen lämpar sig bäst att tillämpa vid lager för lätt drift och även vid utrustning för mer temporär användning.

Nämnda lösnings centrala idé är alltså att en skruvfjäder, som vid sin lindning

- 5 anpassats till en förutbestämd form, utnyttjas som det ena eller båda av huvud-  
elementen och utgör detsamma stomme och kraftupptagande del. Dessutom  
lindas fjädern med partier utanför dess löpbana, så att partier för ytterligare funk-  
tioner är bildande av löpbanan åstadkommes. Fjädern utföres således som en krop  
med flera funktioner integrerade.

## NYA LÖSNINGAR

- 10 Det i det föregående beskrivna rullningslagret består av en sfärisk kropp som har  
formen av en kula med hänvisningsbeteckningen 60. Denna kula samverkar med e  
skruvfjäder 58 i form av en hylsa som är bildad av en fjädertråd 62. Hylsan har ett  
omkretsspår 64. Betraktas detta spår så visar det sig att det i föreliggande fall bildas  
av, bredvid varandra liggande trådar, som har en mantelyta som kan ha vilken form  
som helst, dock företrädesvis cylindrisk form. Kulan 64 kommer då att på grund av  
15 att den är sfärisk att ha en punktformig anliggning mot varje mantelyta. Detta inne-  
bär att belastningen på kullagret inte kan vara så hög .

- 20 Ändamålet med föreliggande uppfinning är att öka belastningsmöjligheterna för  
kullagret och detta kan ske genom att varje mantelyta till de bredvid varandra  
liggande trådarna formas på ett sådant sätt att anliggningsytan mellan kulan och  
tråd blir maximal. Det vill säga, varje tråds anliggningsyta skall mer eller mindre  
närma sig sfärisk eller cylindrisk form så att maximal anliggningsyta mellan kulan  
och mantelytan till varje tråd uppnås.

- 25 Det finns flera möjligheter att åstadkomma nämnda formning av mantelytan hos de  
enskilda bredvid varandra liggande tråddelarna i omkretsspåret på ett sådant sätt a  
maximal anliggning erhålles. Det allra enklast sättet är att ta fram ett rullningslager i  
form av ett kullager med punktviss anliggning mellan kula och tråd och låta detta  
kullager arbeta. Kulorna själva kommer då att bearbeta mantelytorna på sam-  
30 verkande tråddelar så att nämnda maximala anliggning erhålls. Resultatet av detta  
blir givetvis att det kommer att uppstå ett glapp 65 mellan kulan och anliggningsytan  
hos tråden. Detta glapp kan undvikas genom att använda kulor bytes ut mot andra  
kulor som har ett omfång som motsvara det nya omfånget på spårets vidd.

2003 -06- 2

Huvudfaxen Kas

13

Ett andra sätt att kompensera erhållet glapp är att tilldela den framställda hylsan med en mekanisk spänning så att allt efter det att kulan bearbetar trådens mantelyt nämnda spänning kompenserar under varande glapp. Således kan de ursprungliga kulorna bibehållas eftersom nämnda spänning hos hylsan, kompenserar material bortfallet.

5

En tredje möjlighet är att medelst ett slitningsförfarande påverka trådarnas mantelytor i spåret så att maximal anliggning erhålles.

10 En fjärde möjlighet är att tråden redan före bildandet av en hylsa har maskinellt påverkats så att i spåret tråddelarna har erhållit en sådan form att maximalt anliggningsyta erhålles mellan tråd och kulor.

En femte möjlighet är att vid själva kullagertillverkningen kompensera glappet.

15

Ytterligare kännetecken beträffande föreliggande uppfinning framgår av efterföljande patentkrav.

Föreliggande uppfinning kommer närmare att beskrivas i samband med bifogade två ritningar, där

20

Figur 6 navet till ett hjul motsvarande navet i figur 4, där navet utförts enligt föreliggande uppfinning, där

Figur 7 visar kulornas samverkan med punktformig anliggning mot trådarna bildande samverkande omkretsspår, där

25

Figur 8 visar anliggningen mellan en tråd och en kula, där

Figur 9 visar samma bild som i figur 5, men till skillnad så har de enskilda tråddelarnas mantelytor omformats, där

Figur 10 visar hur omformningen har skett med hjälp av kulorna och att ett glapp uppstår, där

30

Figur 11 visar kontakten mellan en kula och en tråd när mantelytan har omformat och där

Figur 12 visar en bearbetad ytteryta till en skruvfjäder.

## 14

I figur 5 visas ett hjulnav 54 som samverkar med kulor 60, som löper i ett spår anordnat i hjulnavets omkretsdel. Kulorna 60 är anliggande i ett spår 64 till en fjäderande hylsa 58 framställd av fjädertråd 62. Kulan 60 kommer i denna situation att vara i punktkontakt med mantelytan till varje tråd 62 som har cylindrisk karaktär.

5 Det i figur 5 visade kullagret utsätts för driftprov och då kommer kulorna 60 omedelbart att bearbeta mantelytorna till de tråddelar som befinner sig i spåret 64 och detta på ett sådant sätt att varje mantelyta får maximal anliggning mot samverkande kula. I figur 6 och i figur 7 visas kontakten mellan fjädertråd 62 och kula 60. I figur 8 framgår klart och tydligt kulornas 60 bearbetning av mantelytan till de

10 tråddelar 62 som bifinner sig i omkretsspåret 64. På grund av bearbetningen uppstår ett glapp 65 som visas klart och tydligt i figur 9 och i figur 10 visas hur mantelytan 63 hos en fjädertråd 62 blivit bearbetad. Vid detta förfarande som nu beskrivits erfordras ett byte av använda kulor mot kulor med samma omfång diameter som de bearbetade spåret 64 fått. Figurerna 11 och 12 visar bearbetad mantelyta av

15 tråddelar hos trådfjäderhylsa.

En annan möjlighet för att kompensera den spårvidgning som åstadkommes av kulorna 60 är att förse skruvfjädern 58 med en förspänning som successivt kompenserar för nämnda spårutvidgning som erhålles genom kulornas 60

20 bearbetning.

Ett tredje sätt att åstadkomma nämnda formförändring i ett spår är att genom ett slipningsförfarande bearbeta tråden i spåret så att önskad anliggning mellan tråd och kula erhålles.

25 Det finns även en fjärde möjlighet och den består i att tråden under sin tillverkning ges vissa förändringar av mantelytan så att när tråden lidas såsom en hylsa med spår nämnt spår kommer att vara utformat så att maximal anliggning erhålls mellan kula och tråd.

30 En femte möjlighet är att vid själva kullagertillverkningen kompensera glappet.

Bildas ett kullager av två stycken rörformiga skruvfjädrar och där de båda skruvfjädrarna enbart har var sitt omkretsspår så måste de båda hylsorna på ett eller

annat sätt samanhållas av ett organ.

5 Med hänsyn till omformningen av trådens mantelyta i ett spår så kan det visa sig fördelaktigt att låta tråden bestå av ett mjukare material som är belagt med ett hårdare material.

Lämpliga legeringar för såväl tråd som kulor kan variera.

10 Det torde vara uppenbart att den använda tråden kan ha vilket godtyckligt tvärsnitt som helst, men det har visat sig vara mest lämpligt att använda en tråd som har en cirkulär omkrets

15 Kullager enligt föreliggande uppfinning har visat sig speciellt användbara i konstruktioner där vanliga konventionella kullager har varit mindre fördelaktiga.

20

25

30



## PATENTKRAV

1. Rullningslager bestående av två koaxiellt anordnade kroppar (3,2; 14, 15; 28, 29; 40, 45; 54, 58) där den ena är anordnad utanför den andra, där de båda kropparna har två mot varandra stående ytor mellan vilka är anordnade ett antal roterbara enheter (6, 17, 30 42, 60) såsom kulor eller rullar och där nämnda två motstående ytor är skårade, så att enheterna förblir i de skårade delarna till de två motstående ytorna till de två kropparna, varvid åtminstone den ena kroppen är bildad av en skruvfjäder som har karaktären av en hylsa och så lindad, att ett skårat parti (4, 16, 22, 32, 41, 48, 57) uppstått, varvid skruvfjädern är dimensionerad att uppta krafterna från enheterna, varvid den har möjlighet att utsättas för axiella krafter så att roterbara enheter kan tillföras skruvfjädern mellan två lindningsvarv  
k ä n n e t e c k n a d därav, att den yta i en skåra som samverkar med en roterbar enhet är så formad att upptill maximal anliggning erhålles mellan enhetens ytteryta och motsvarande mantelyta hos skåran.
2. Rullningslager enligt patentkravet 1,  
k ä n n e t e c k n a s därav, att mantelytans driftform erhålles av roterbar enhet, vilken enhet är utbytbar mot en enhet med ett omfång som svarar mot framtaget omfång hos skåran.
3. Rullningslager enligt patentkravet 1,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att den av skruvfjädern framtagna hylsan är försedd med en mekanisk spänning som verkar sammandragande så att vidgningsökning erhålles genom roterbar enhets ytbarbetningsförmåga kompenseras.
4. Rullningslager enligt patentkravet 1,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att den formade skårans form erhålles genom att tråden före bildandet av en hylsa förbehandlats genom exempelvis valsning.
5. Rullningslager enligt patentkravet 1,  
k ä n n e t e c k n a d därav, att en hylsa med en eller flera skåror erhåller sin

ursprungliga form genom ett slipningsförfarande.

6. Rullningslager enligt patentkravet 1,

k ä n n e t e c k n a d därav, att tråden följande hållfasthetsegenskaper.....

5

7. Rullningslager enligt patentkravet 1,

k ä n n e t e c k n a d därav, att tråden har olika hårdhetsgrader utifrån och in.

8. Rullningslager enligt patentkravet 1, bildat av två hylsor med var sin  
tillhörande skåra.

10

k ä n n e t e c k n a d av organ sammanhållande de två hylsorna med roterbara  
enheter så att en enhetlig produkt erhålles.

15

20

25

30

Ink. t. Patent- och reg.verket

2003-06-23

Huvudfoxen Kassa

18

## SAMMANDRAG

5 Vid rullningslager såsom kullager av två koaxialt anordnade kroppar (3,2;14, 15  
28, 29; 40, 45; 54, 58) där den ena är anordnad utanför den andra, där de båda  
kropparna har två emot varandra stående ytor mellan vilka är anordnade ett  
antal roterbara enheter (6, 17, 30 42, 60) såsom kulor eller rullar, där nämnda  
två motstående ytor är skårade, så att enheterna förblir i de skårade delarna till  
10 de två motstående ytorna till de två kroppar och där åtminstone den ena  
kroppen är bildad av en skruvfjäder som har karaktären av en hylsa och så  
lindad, att ett skårat parti (4, 16, 22, 32, 41, 57) uppstått, här har det visat sig att  
om skårans mantelyta anpassar sig till de roterbara enheternas ytterytor kan  
belastningen på rullningslagret ökas på ett markant sätt.

15

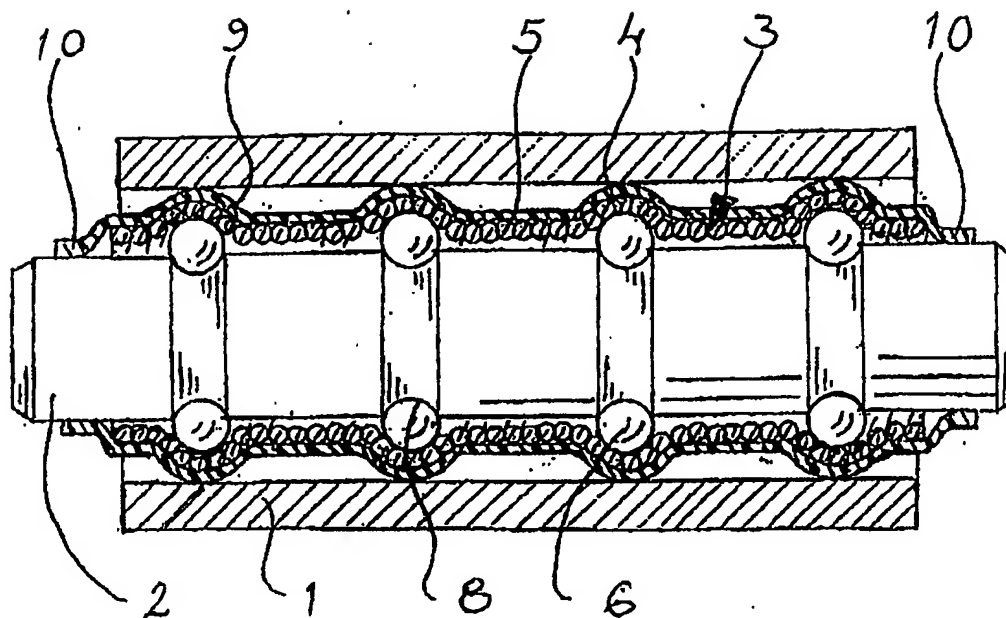
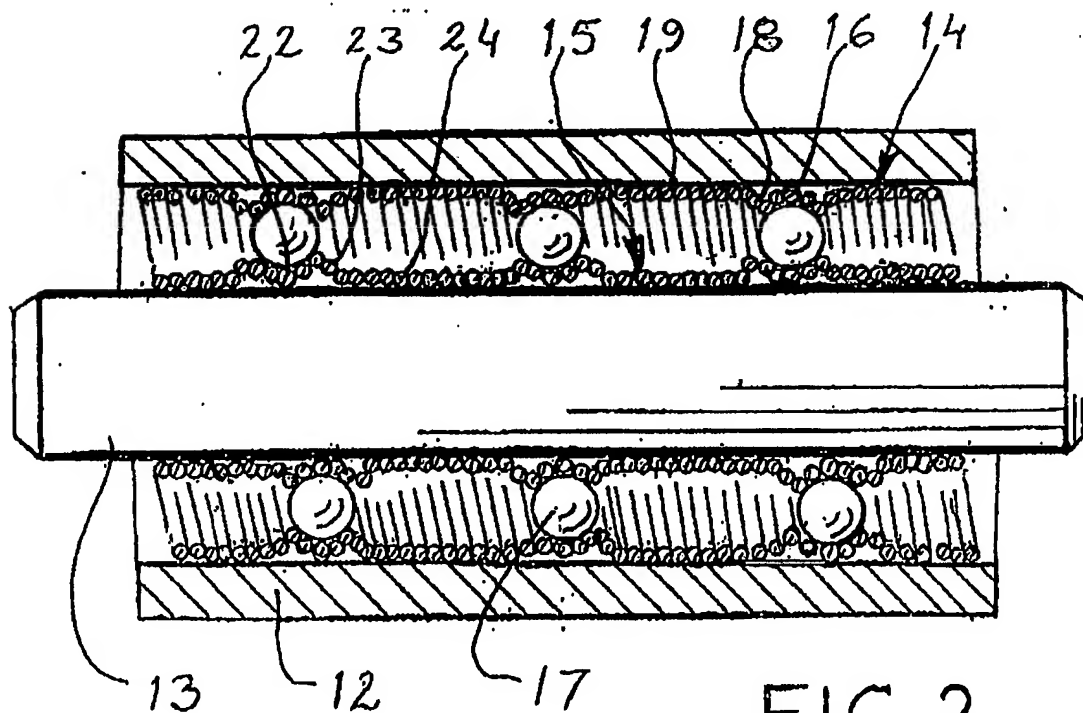
18  
28  
29  
40  
45  
54  
58

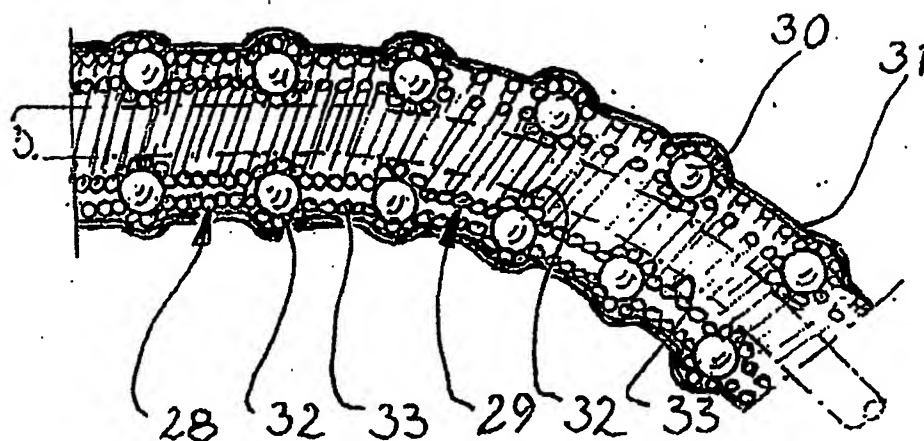
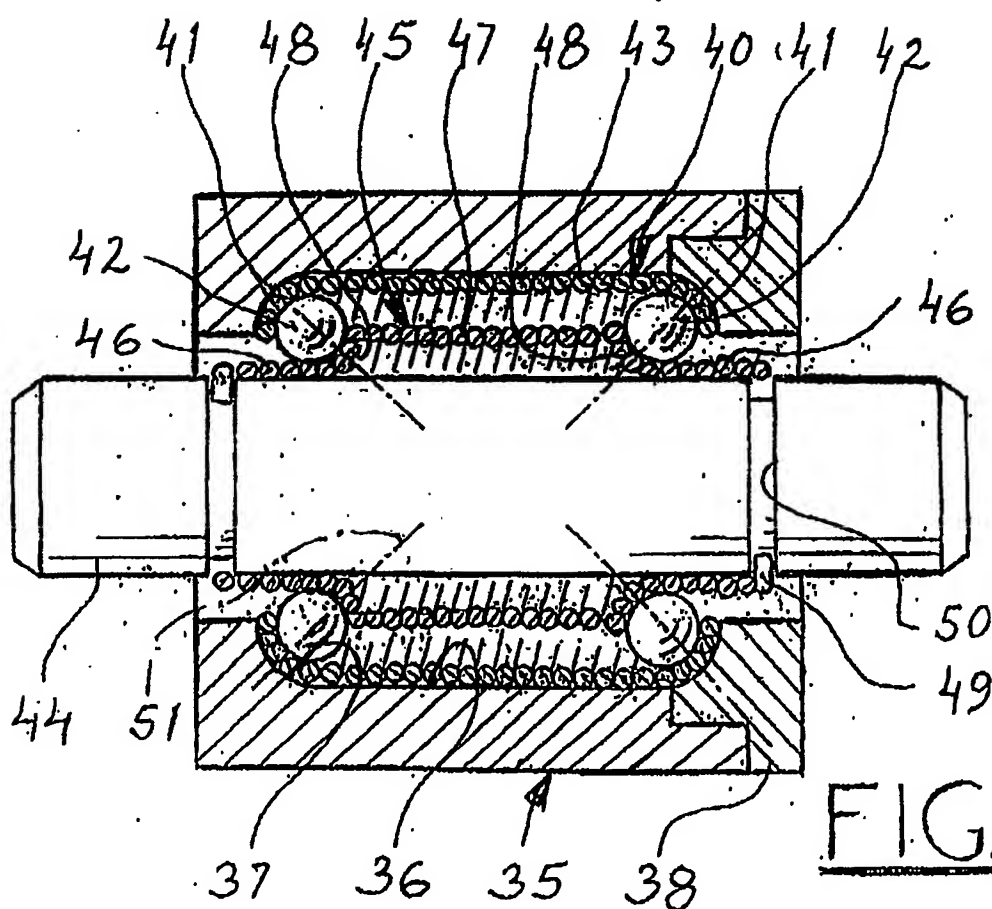


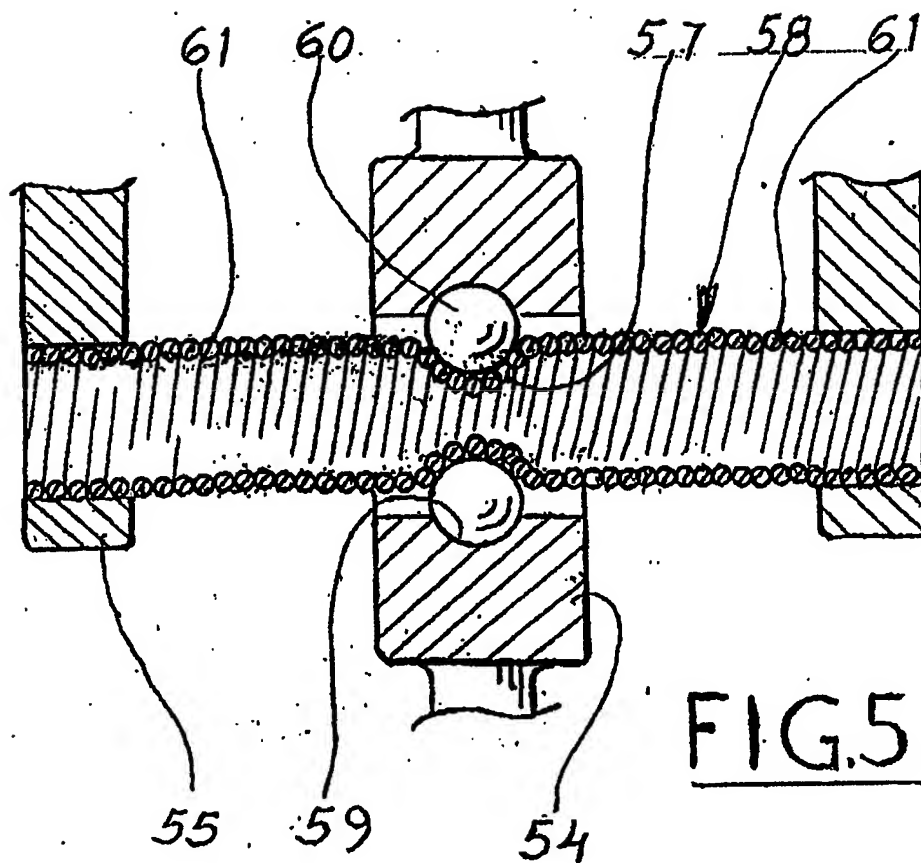
Ink. t. Patent- och rej

2003 -06- 2

Huvudfaxen Ka

FIG. 1FIG. 2

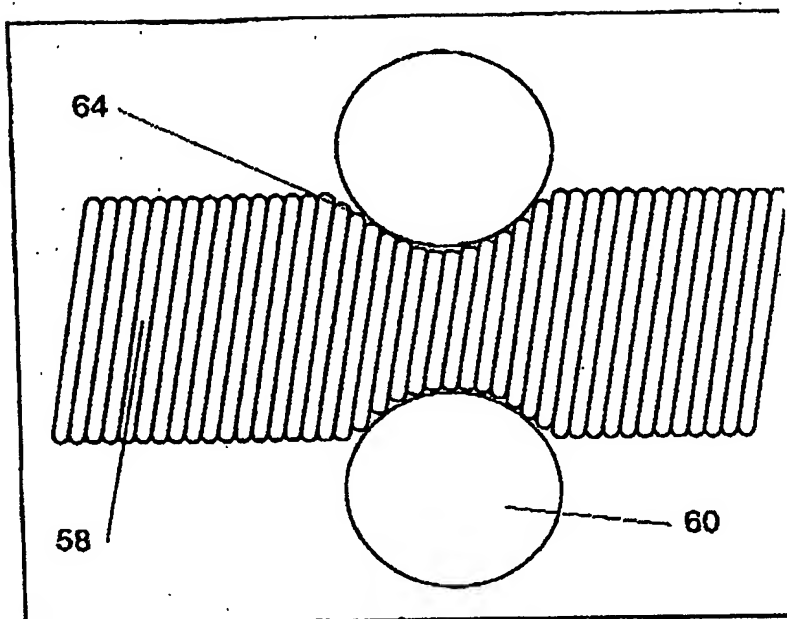
FIG. 3FIG. 4

FIG. 5

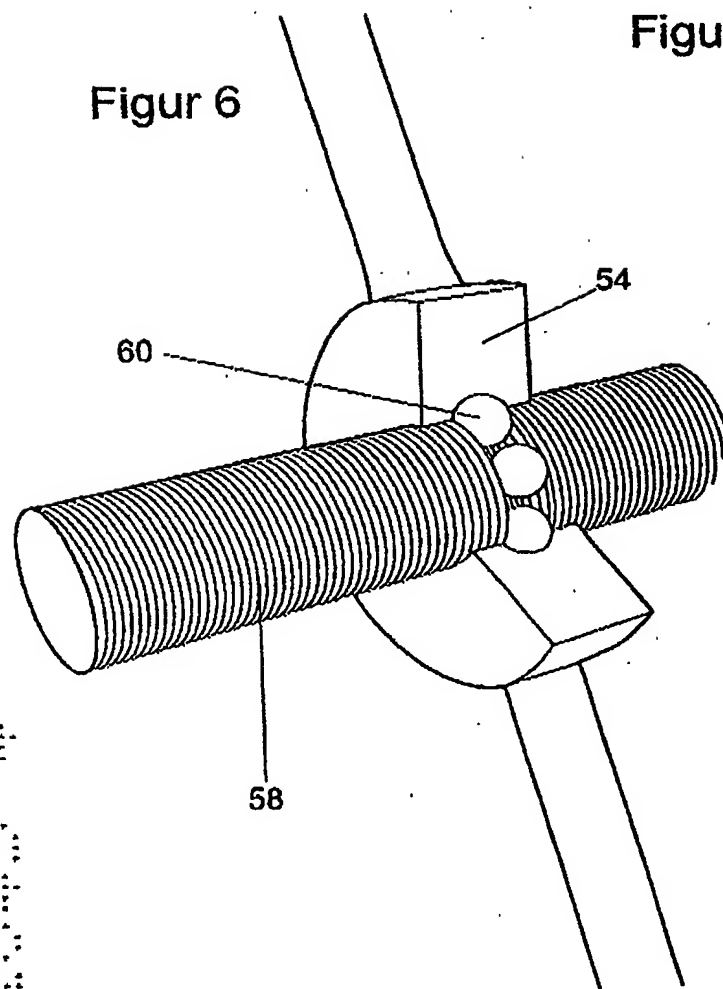
Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -06- 2 3

Huvudfaxen Kassan

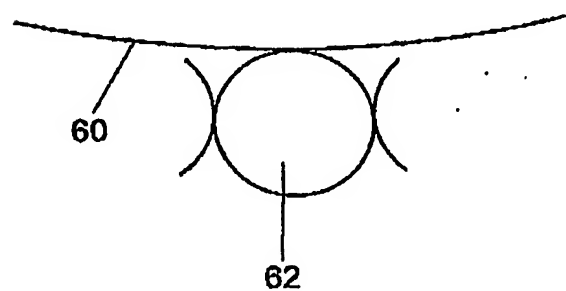


Figur 7



Figur 6

Figur 8

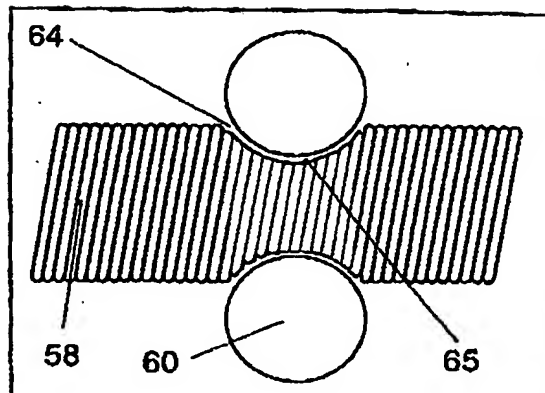
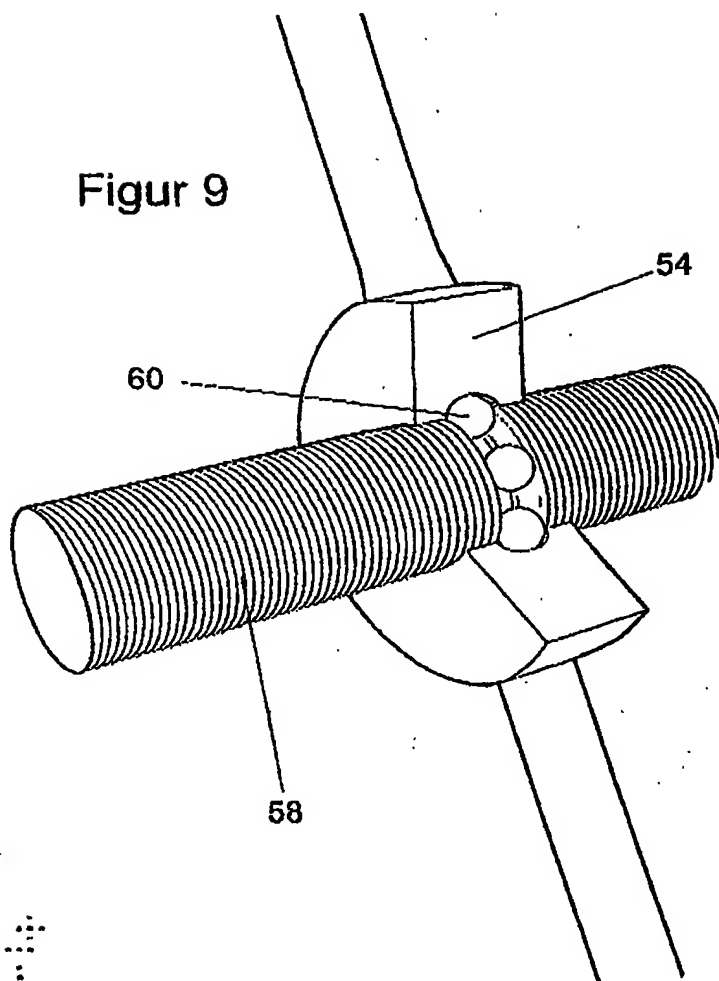


Ink. t. Patent- och reg.verket

2003 -06- 2 3.

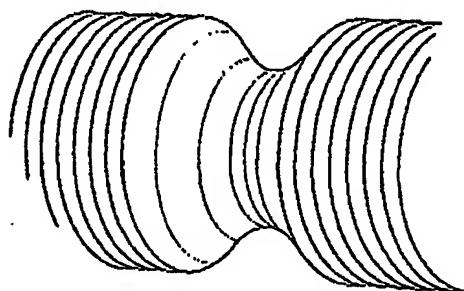
Huvudfaxen Kassen

Figur 9

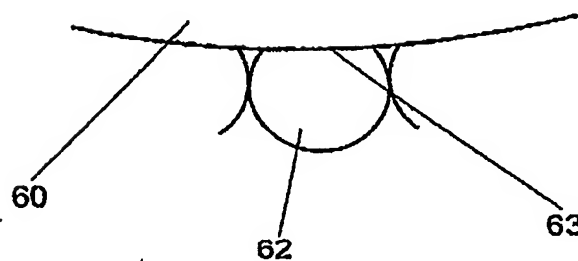


Figur 10

Figur 12



Figur 11





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**